

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»**  
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)  
**Таврический колледж**  
(структурное подразделение)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по учебной работе

 Л.С. Кучер

« 18 » августа 2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по учебно-производственной практике

 Г. Г. Малюга

« 18 » августа 2018 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ  
АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов  
анализа**

2018 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (утвержден приказом Минобрнауки России от 22 апреля 2014 г. № 382) программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ) по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии специальности: 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений.

Организация-разработчик: Таврический колледж ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского» (структурное подразделение)

Разработчик: Рюш Ирина Олеговна, преподаватель

Рассмотрено и утверждено

на заседании выпускающей методической комиссии по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии

от «28» августа 2018 г.

протокол № 1

Председатель  И.О. Рюш

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**
- 5. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МДК.01.01. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА**
- 6. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
- 7. ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

#### 1.1. Цели и задачи и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Результатом освоения рабочей программы ПМ является овладение обучающимися в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений.

#### 1. общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

#### 2. профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3.	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:** оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; выбора оптимальных методов исследования; оценки экономической целесообразности использования методов и средств измерений;

**уметь:** выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; подготавливать объекты исследований; использовать выбранный метод для исследуемого объекта; классифицировать исследуемый объект;

**знать:** основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; структуру нормативной документации на методику выполнения измерений; основные нормативные документы на погрешность результатов измерений; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; основные методы анализа химических объектов; классификацию химических веществ.

## 2. Структура профессионального модуля

Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.				
		Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
		Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)		
МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	306	204	116		102	Дифференцированный зачет
УП.01.01 Учебная практика	36	36				Дифференцированный зачет
ПП.01.01 Производственная практика	72	72				Дифференцированный зачет
ПМ.01 Экзамен по модулю						
ВСЕГО	414	312				

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 1.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация модуля требует наличия учебного кабинета и лаборатории. Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся).

Для проведения лабораторных занятий по модулю необходимы:

1. Лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных работ.
2. Химические реактивы: фиксаналы — 0,1 н. HCl, 0,1 н. HNO<sub>3</sub>, 0,1 н. трилон-Б, концентрированный раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, раствор H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, сухие соли NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KMnO<sub>4</sub>, KSCN, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, NaOH, этанол, изопропиловый спирт, хлороформ, ацетон, кислотно-основные индикаторы, дистиллированная вода.
3. Химическая посуда и оборудование: электроплитка, сушильный шкаф, аналитические весы, теххимические весы, мерные колбы, колбы для титрования, фарфоровые ступки, чашки Петри, бюретки, мерные цилиндры, химические стаканы, водяная баня, песчаная баня, фильтровальная бумага, хроматографическая бумага.
4. Приборы и аппаратура, необходимая для выполнения физико-химических анализов: рефрактометр, поляриметр, фотоэлектроколориметр, кондуктометр, рН-метр, весы-влагомеры, микроскоп и комплектующие к данным приборам (кюветы, индикаторные электроды, стеклянный электрод и пр.),
5. Компьютерный класс, поисковые системы, электронные библиотеки, информационные сети, базы данных, сервера издательств научной литературы и другие информационные ресурсы.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### Основные источники:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И. - М: Издательство Юрайт - 2020, 394 с.
2. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. - М: Издательство Юрайт - 2019, 107 с.
3. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе. Учебник и практикум для СПО / Борисов А. Н., Тихомирова И. Ю. М: Издательство Юрайт – 2020, 119 с.

##### Дополнительные источники:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия, Ч.2. Физико-химические методы анализа М1: Высшая школа, 1989.
2. Дорохова Л.Л., Прохорова Г.В. Аналитическая химия, Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 1991.
3. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2-х т, М.: Высшая школа, 2004.
4. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа /Под ред, И.П. Алимарина и З.М. Иванова. М.: Изд-во МГУ, 1987.
5. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во МГУ, 1984
6. Отто М, Современные методы аналитической химии М1: Техносфера, 2006.

#### 1. Интернет-ресурсы

1. [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)
2. [www.rospromptest.ru](http://www.rospromptest.ru)
3. <http://www.ooo-monitoring.ru/analytics/foods/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы учебной дисциплины
1	2	3
<b>знать</b>		
правила техники безопасности	Знают основные правила техники безопасности	ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
стандарты качества природных и промышленных материалов	знают основные стандарты и ПДК	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
требования, предъявляемые к воде	Знают требования предъявляемые к воде	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
отбор проб металлов и сплавов, методы определения	Знают, как осуществляется отбор проб	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
правила обработки результатов с использованием информационных технологий	Знают методы обработки результатов с использованием информационных технологий	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
правила работы с нормативной документацией	Знают правила работы с нормативной документацией	ПК 1.1 – ПК 1.3
<b>уметь</b>		
работать с дополнительной литературой	Умеют работать с литературой	ПК 1.1 – ПК 1.3



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»**  
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)  
**Таврический колледж**  
(структурное подразделение)

***УТВЕРЖДАЮ***

Заместитель директора по учебной работе

О.С. Горашук

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МДК**

**МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов  
анализа**

**2020 г.**

Рабочая программа МДК разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. №382 программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ) по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии

специальности: 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Организация-разработчик: Таврический колледж (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

Разработчик: Рюш Ирина Олеговна, преподаватель

Рассмотрено и утверждено  
на заседании Выпускающей Методической комиссии по направлению подготовки  
18.00.00 Химические технологии

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ И.О. Рюш

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы МДК
2. Структура и содержание
3. Условия реализации программы МДК
4. Контроль и оценка результатов освоения МДК (вида профессиональной деятельности)

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

### МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико—химических методов анализа

#### 1.1. Цели и задачи и планируемые результаты освоения МДК

Результатом освоения рабочей программы МДК является овладение обучающимися в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

#### 1. Общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 2. Профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3.	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

#### 3. В результате освоения МДК обучающийся должен:

**иметь практический опыт:** оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; выбора оптимальных методов исследования; оценки экономической целесообразности использования методов и средств измерений;

**уметь:** выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; подготавливать объекты исследований; использовать выбранный метод для исследуемого объекта; классифицировать исследуемый объект;

**знать:** основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; структуру нормативной документации на методику выполнения измерений; основные нормативные документы на погрешность результатов измерений; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; основные методы анализа химических объектов; классификацию химических веществ

#### 4. Количество часов, отводимое на освоение МДК

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	306
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	204
в том числе:	
лабораторные занятия	48
семинарные занятия	58
практические работы	-
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	102
в том числе:	
самостоятельная работа над оформлением лабораторных работ	40
самостоятельная работа над подготовкой к контрольным работам	-
самостоятельная работа над подготовкой к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите	18
самостоятельная работа над выполнением домашнего задания	18
самостоятельная работа над подготовкой к семинарам	18
самостоятельная работа над проработкой конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	
самостоятельная работа над подготовкой к тестированию	8
<i>Итоговая аттестация в форме <u>квалификационного экзамена</u></i>	

## 2. Структура и содержание МДК

### Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	7 семестр			
Раздел 1	Классификация и особенности физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа. Спектры атомов и молекул			
1. Тема 1.1.	2	Содержание учебного материала		1,2
		Введение. Необходимость проведения качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением физико-химических методов анализа.	2	
		Семинар №1. Замер остаточных знаний по аналитической химии. Входное тестирование. Решения задач с использованием различных видов концентраций.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	
2. Тема 1.2.	2	Классификация и особенности физико-химических методов анализа. Методы определения концентрации при использовании физико-химических методов анализа: метод градуировочного (либо калибровочного) графика, метод добавок, метод изомольного свойства и пр.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
3. Тема 1.3.		Содержание учебного материала		1,2
	2	Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа по способности взаимодействия света с веществом. Спектр электромагнитного излучения, основные его характеристики (длина волны, частота и волновое число) и единицы их измерения.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
4. Тема 1.4		Содержание учебного материала		
	2	Шкала электромагнитного излучения. Участки спектра, используемые в анализе. Спектры атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Энергетические переходы. Правила отбора. Вероятность электронных переходов и время жизни возбужденных атомов.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
5. Тема 1.5		Содержание учебного материала		
	2	Законы излучения и поглощения атомами световой энергии. Спектральные линии: их положение в спектре, интенсивность, полуширина. Связь интенсивности с числом излучаемых частиц.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
6. Тема 1.6		Содержание учебного материала		
	2	Спектры молекул. Полная энергия молекул как сумма энергий электронных переходов, колебание и обращение. Основное и возбужденное состояние молекул. Особенности молекулярных спектров. Зависимость вида спектра от агрегатного состояния вещества.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3

1	2		3	4
Раздел 2	Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный спектральный анализ			
7. Тема 2.1.		Содержание учебного материала		
	2	Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный спектральный анализ. Физические и химические процессы в источниках атомизации. Источники атомизации вещества и возбуждения атомов: электрическая дуга постоянного и переменного тока, искровой разряд, индуктивно связанная плазма, пламя.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
8. Тема 2.2.		Содержание учебного материала		
	2	Основные характеристики источников - температура, состав атмосферы источника, концентрация электронов. Метрологические характеристики спектральных методов. Значение фонового сигнала и отношение сигнал/фон.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
9. Тема 2.3.		Содержание учебного материала		
	2	Оценка минимального аналитического сигнала. Граница выявления и нижняя граница определения. Стандарты в спектральных методах и требования к ним.	2	1,2
		Семинар №2. Атомно-эмиссионный анализ (опрос по теории).	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
10. Тема 2.4		Содержание учебного материала		
	2	Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Эмиссионная фотометрия пламени. Подготовка пробы к анализу, особенности введения пробы у пламени.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
11. Тема 2.5		Содержание учебного материала		
	2	Уравнение связи, определения концентрации. Принципиальная схема фотометра для пламени. Техника определений и обращения с горючими газами.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
12. Тема 2.6		Содержание учебного материала		
	2	Атомно-абсорбционный анализ. Теоретические основы метода.	1	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
13. Тема 2.7		Содержание учебного материала		
	2	Источники характеристического излучения. Способы определения концентрации вещества в растворе.	1	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
14. Тема 2.8		Содержание учебного материала		
	2	Гибридные и косвенные методы. Возможности, преимущества и недостатки метода в сравнении с эмиссионным вариантом пламенной фотометрии.	2	1,2
		Семинар №3. Решение задач по теме: «Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный спектральный анализ».	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	1,2
		Лабораторная работа №1 Правила работы в аналитической лаборатории (лаборатории физико-химических методов анализа). Качественный рентгеноструктурный анализ	2	1

1	2		3	4
<b>Раздел 3</b>	<b>Люминисцентный анализ</b>			
<b>15. Тема 3.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Люминисцентный анализ. Виды люминесценции и их классификация. Молекулярная фотолюминесценция (флуоресценция, фосфоресценция, замедленная флуоресценция) и её основные характеристики.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
<b>16. Тема 3.2.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Основные закономерности молекулярной фотолюминесценции. Независимость спектров люминесценции от длины волны возбуждающего света.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
<b>17. Тема 3.3.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Люминисцентный анализ. Закон Стокса-Ломмеля.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
<b>18. Тема 3.4</b>		Содержание учебного материала		
	2	Люминисцентный анализ. Правило зеркальной симметрии спектров поглощения и флуоресценции (правило Левшина). Закон Вавилова.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
<b>19. Тема 3.5</b>		Содержание учебного материала		
	2	"Тушение" люминесценции: температурное, концентрационное, тушение посторонними примесями.	2	1,2
		Семинар №4. Люминисцентный метод анализа (опрос по теории).	2	1,2
		Семинар №5. Решение задач по теме "Люминисцентный метод анализа".	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
<b>Раздел 4</b>	<b>Рефрактометрический метод анализа</b>			
<b>20. Тема 4.1</b>		Содержание учебного материала		
	2	Рефрактометрический метод анализа. Дисперсия света. Измерение показателя преломления методом граничного угла отражения. Абсолютный и относительный показатели преломления. Факторы на них влияющие.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	1,2
<b>21. Тема 4.2</b>		Содержание учебного материала		
	2	Удельная, молекулярная и молярная рефракции. Уравнение Лоренц-Лорентца. Уравнение Ньютона-Лапласа. Определение рефракции атомов и радикалов. Определение молекулярной рефракции строения органического соединения - идентификация органических соединений. Определение концентрации вещества по данным рефрактометрии (алгебраический и графический метод).	2	3
	2	Рефрактометрический метод анализа. Дисперсия света. Измерение показателя преломления методом граничного угла отражения. Абсолютный и относительный показатели преломления. Факторы на них влияющие.	2	1,2
		Семинар №6. Рефрактометрический метод анализа (опрос по теории).	2	1,2
		Семинар №7. Решение задач и тестирование по теме: "Рефрактометрический метод анализа".	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
		Лабораторная работа №2. Рефрактометрический метод анализа (работа с рефрактометром Аббе или Пульфриха).	4	1,2

1	2	3	4
---	---	---	---



		Самостоятельная работа обучающихся: Оформление лабораторного журнала и подготовка к защите работы.	2	3
		Лабораторная работа №3. Определение физико-химических показателей качества мёда: качественный анализ, наличие примеси крахмала, патоки, карбоната кальция и пр. Проверка мёда на натуральность (наличие пыльцы, дистазная проба). Определение физико-химических показателей качества мёда с помощью рефрактометрии и поляриметрии (количественный анализ).	4	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: Оформление лабораторного журнала и подготовка к защите работы.	1	3
<b>Раздел 5</b>	<b>Поляриметрический метод анализа</b>			
<b>22. Тема 5.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Поляриметрия. Определение концентрации оптически активных веществ в водных растворах. Вращение плоскости поляризации света. Поляризованный свет. Оптически активные вещества (определение, примеры). Оптическая изомерия (D- и L-изомеры). Удельное вращение плоскости поляризации. Дисперсия оптического вращения. Эффект Коттона.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	
<b>23. Тема 5.2.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Поляриметрический измерения. Поляриметр. Назначение поляризатора и анализатора. Модификация поляриметра тире сахариметра (особенности прибора). Определение сахарозы в напитках. "Сахарные градусы".	2	1,2
		Семинар №8. Поляриметрический метод анализа (опрос по теории). Решение задач и тестирование.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
		Лабораторная работа №4. Поляриметрический метод анализа (работа с поляримером типа сахариметр су-4 ). Применение поляриметрического методы анализа при анализе напитков, содержащих сахарозу.	4	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: Оформление лабораторного журнала и подготовка к защите работы.	2	3
<b>Раздел 5</b>	<b>Фотоколориметрический метод анализа</b>			
<b>24. Тема 5.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Фотоэлектроколориметрия. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера), его математическое и графическое выражение. Величины, которые характеризуют поглощение света окрашенными соединениями в растворе. Оптическая плотность и коэффициент пропускания (коэффициент поглощения). Молекулярный коэффициент поглощения (коэффициент экстинкции) как мера чувствительности фотометрической реакции. Цветные реакции, которые используются в фотометрическом методе и требования к ним. Отклонения от основного закона светопоглощения. Причины отклонения, связанные с немонохроматичностью светового потока и с стостоянием частицв растворе, которые поглощают свет. Устранение причин, которые вызывают отклонение от основного закона светопоглощения. Способы определения концентрации вещества в фотометрии: метод градуировочного графика, метод сравнения, метод добавок, метод молярного коэффициента	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	3	3
		Семинар №9. Фотоколориметрический метод анализа (опрос по теории). Решение задач и тестирование.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	3
		Лабораторная работа №5. Фотоколориметрический метод анализа (работа с фотоэлектроколориметром "ЭКСПЕРТ-003"). Спектрометрическое определение содержания соединений железа в продуктах питания (в фруктах, на примере яблок различных сортов), сравнение содержания микроэлементов в продуктах питания	4	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: Оформление лабораторного журнала и подготовка к защите работы.	4	3
		Самостоятельная работа обучающихся: Оформление лабораторного журнала и подготовка к защите работы.	4	3

	<b>8 семестр</b>			
<b>Раздел 6</b>	<b>Электрохимические методы анализа</b>			
<b>1. Тема 6.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Электрохимические методы анализа. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Чувствительность и селективность электрохимических методов.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы.	2	1,2
		Семинар №1. Входной контроль. Тестирование. Повторение основных понятий по аналитической химии (концентрация растворов, связь между ними, стехиометрические законы).	2	1,2
<b>2. Тема 6.2.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Электрохимическая цепь. Индикаторный электрод, электрод сравнения. Явления, которые возникают в процессе прохождения тока - омическое сопротивление, спад напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация. Поляризационные кривые.	2	1,2
		Семинар №2. Разбор основных понятий электрохимии: электрохимические системы, электрохимическая цепь. Электроды	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
		Лабораторная работа №1 Определение физико-химических показателей разных видов хлеба (определение влажности, кислотности и пористости хлебо-булочных изделий).	6	1,2
<b>Раздел 7</b>	<b>Потенциометрический метод анализа</b>			
<b>3. Тема 7.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Теоретические основы метода потенциометрии. Механизмы электродных процессов: ионно-электронной (инертный электрод и редокс-система, я система металл-ионная), ионно-обменный (мембранный электрод). Практическое применение метода потенциометрии.	2	1,2
		Семинар №3. Теоретические основы потенциометрического метода анализа.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
<b>4. Тема 7.2.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Классификация и характеристика электродов в потенциометрии. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Металлические, металлооксидные, мембранные электроды.	2	1,2
		Семинар №4. Решение задач по теме: "Окислительно-восстановительные процессы. Гальванические элементы. ЭДС".	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
<b>5. Тема 7.3.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Электроды для измерения концентрации ионов $H^+$ – водородный, хингидронный, сурьмяный. Стекланный электрод. Схема, принцип действия. Преимущества и недостатки стеклнного электрода.	2	1,2
		Семинар №5. Решение задач по теме: "Окислительно-восстановительные процессы. Гальванические элементы. ЭДС".	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
<b>6. Тема 7.4.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Ионселективные электроды. Классификация ионселективных электродов. Электроды с гомогенными и гетерогенными кристаллическими мембранами. Электроды с подвижными носителями. Ферментные игоза чувствительная электроды	2	1,2
		Семинар №6. Расчёт задач на определение рН с использованием электродов для измерения рН	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
		Лабораторная работа №2 Измерение концентрационной разности потенциалов	6	1,3

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
----------	----------	----------	----------

<b>7. Тема 7.6.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Ионометрический анализ. Электродная функция и коэффициент селективности электродов, время отклика. Прямая потенциометрия и её особенности. Возможности методы его ограничения. Способы нахождения концентрации: градуирование электрода, стандартных добавок. Приборы практического применения прямой потенциометрии - определение pH растворов, ионов щелочных металлов, $\text{NH}_4^+$ , $\text{F}^-$ , $\text{NO}_3^-$ .	2	1,2
		Семинар №7. Ионометрический анализ. Расчеты в прямой потенциометрии.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к семинару №7.	2	3
<b>8. Тема 7.7.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Потенциометрическое титрование. Измерение электродного потенциала в процессе титрования. Реакции, которые используются в потенциометрическом титровании и требования к ним. Скачок на кривой титрования и факторы, которые определяют его величину: природа реагирующих веществ, концентрации пробуй титранта, растворитель и температура. Способы нахождения конечной точки титрования.	2	1,2
		Семинар №8. Потенциометрическое титрование (опрос по теории).	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
<b>9. Тема 7.8.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Потенциометрическое титрование. Принципиальная схема прибора для потенциометрического титрования	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
<b>10. Тема 7.9.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Примеры практического применения потенциометрического титрования. Определение кислот, оснований и солей в водной и неводной среде. Титрование в реакциях осаждения - определение $\text{Cl}^-$ ионов. Редокс-титрование - определение $\text{Mn(II)}$ , $\text{Cr(VI)}$ .	2	1,2
		Семинар №9. Построение кривых потенциометрического титрования. Расчет скачка на кривых титрования	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
		Лабораторная работа №3 Знакомство с устройством и работой приборов на примере Рн-метра 009, исследование содержания уксусной кислоты в сточных водах.	6	1,2
<b>Раздел 8</b>		<b>Вольтамперометрия (полярография) и амперометрическое титрование</b>		
<b>11. Тема 8.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Вольтамперометрия. Теоретические основы вольтамперометрии. Ртутный капельный электрод. Применение твердых электродов. Поляризация электрода.	2	1,2
		Семинар №10. Вольтамперометрия. Ртутный капельный электрод (опрос по теории).	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
<b>12. Тема 8.2.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Схема прибора для полярографического определение. Вольтамперометрическая кривая (полярограмма) и условия её получения. Эмиссионный, миграционный и диффузный токи. Предельный диффузионный ток.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
<b>13. Тема 8.3.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Графическая обработка полярографической волны. Нахождение высоты волны и потенциала полуволны ( $E_{1/2}$ ). Факторы которые влияют на величину $E_{1/2}$ . Значение константы устойчивости комплексных ионов. Качественный и количественный полярографический анализы.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
<b>14. Тема 8.4</b>		Содержание учебного материала		

1	2		3	4
	2	Теоретические основы вольтамперометрии. Классическая полярография. Уравнение Ильковича и выводы из него. Уравнение полярографической волны Ильковича-Гейровского. Графическая обработка полярографической волны. Нахождение высоты волны и потенциала полуволны ( $E_{1/2}$ ). Факторы которые влияют на величину $E_{1/2}$ . Значение константы устойчивости комплексных ионов. Качественный и количественный полярографический анализы.	2	1,2
		Семинар №11. Полярографический анализ (опрос по теории).	2	1,2
		Семинар №12. Решение задач по теме: "Вольтамперометрия".	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
<b>15. Тема 8.5.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Способы нахождения концентрации деполяризатора. Примеры практического применения полярографического определения Cd(II), Pb(II). Анализ органических веществ. Современные разновидности вольтамперометрии: дифференциальная, осциллографическая, переменноточковая, инверсионная. Преимущества и недостатки полярографического метода.	2	1,2
		Семинар №13. Потенциометрическое титрование (опрос по теории).	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
<b>16. Тема 8.6.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Амперометрическое титрование. Сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциал индикаторного электрода. Титрования с одним и двумя поляризованными индикаторными электродами, комплексообразование и окисление-восстановление.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	3
<b>17. Тема 8.7.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Амперометрическое титрование. Простейшая схема прибора для амперометрического титрования. Виды кривых амперометрического титрования. Примеры применения – титрование $\text{Ca}^{2+}$ трилоном-Б, Pb(II) - дихроматом. Использование амперометрического титрования для анализа сплавов.	2	1,2
		Семинар №14. Амперометрическое титрование (опрос по теории).	2	1,2
		Семинар №15. Построение кривых амперометрического титрования. Способы определения точки эквивалентности. Расчёт концентрации определяемых компонентов.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
		Лабораторная работа №4 Определение влажности и сырой клетчатки в овощах	6	1,3
		Лабораторная работа №5 Вольтамперометрия ее применение	6	1,3
<b>Раздел 9</b>	<b>Кондуктометрический метод анализа</b>			
<b>18. Тема 9.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Кондуктометрия. Теоретические основы метода кондуктометрии. Удельная и эквивалентная электропроводность, связь между ними. Влияние концентрации электролитов на электропроводность. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Практическое применение метода кондуктометрии: контроль качества воды, определение углекислоты, кислот, щелочей и солей в водных и не водной среде. Хронокондуктометрическая и высокочастотное титрование.	2	1,2
		Семинар №16. Кондуктометрия: прямые и косвенные методы определения (опрос по теории). Решение задач по теме: "кондуктометрия. Виды электропроводности растворов, единицы их измерения".	2	1,2

	Кондуктометрическое титрование. Построение кривых кондуктометрического титрования. Способы определения точки эквивалентности. Расчет концентрации определяемых компонентов.	2	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
	Лабораторная работа №6 Кондуктометрический метод анализа	6	1,3

1	2		3	4
<b>Раздел 10</b>	<b>Электрохимический и кулонометрический методы анализа</b>			
<b>19. Тема 10.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Потенциал разложения и перенапряжения (виды перенапряжений). Правила составления уравнения электролиза растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току. Условия электрогравиметрического разделение металлов с помощью электролиза. Внешний и внутренний электролиз. Схема прибора для внешнего и внутреннего электролиза. Особенности кулонометрического анализа: прямая кулонометрия кулонометрическое титрования. Практическое применение электролиза для определения меди, свинца и цинка. Анализ цветных металлов и сплавов.	2	1,2
		Семинар №18. Электрохимический и кулонометрический методы анализа. Электролиз. Устройство кулонометров и электролизеров (опрос по теории).	2	1,2
		Семинар №19. Решение задач по теме: "Электрохимический и кулонометрический методы анализа. Законы Фарадея".	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
		Лабораторная работа №7 Применение электролиза для определения меди, свинца и цинка	4	1,3
<b>Раздел 11</b>	<b>Кинетические методы анализа</b>			
<b>20. Тема 11.1.</b>		Содержание учебного материала		
	2	Кинетические методы анализа. Теоретические основы методов. Практическое применение. Кинетические данные химической реакции ( скорость химической реакции, Константа скорости, порядок реакции (общий и частный), молекулярность). Способы измерения скорости химической реакции в кинетических методах анализа. Виды кинетических кривых: интегральные и дифференциальные. Индикаторная реакция в кинетическом анализе и требования к ним. Основные приёмы кинетических методов анализа: 1) метод тангенсов; 2) метод фиксированного времени; 3) метод фиксированной концентрации; 4) метод добавок; 5) метод каталитического титрования.	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	3
	2	Зачет. Допуск к экзамену	2	
<b>Всего</b>	<b>88 (лекции) +116 (практик., сем., лаб.)</b>		<b>306</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории. Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся).

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине необходимы:

6. Лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных работ.
7. Химические реактивы: фиксаналы — 0,1 н. HCl, 0,1 н. HNO<sub>3</sub>, 0,1 н. трилон-Б, концентрированный раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, раствор H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, сухие соли NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KMnO<sub>4</sub>, KNCs, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, NaOH, этанол, изопропиловый спирт, хлороформ, ацетон, кислотно-основные индикаторы, дистиллированная вода.
8. Химическая посуда и оборудование: электроплитка, сушильный шкаф, аналитические весы, технохимические весы, мерные колбы, колбы для титрования, фарфоровые ступки, чашки Петри, бюретки, мерные цилиндры, химические стаканы, водяная баня, песчаная баня, фильтровальная бумага, хроматографическая бумага.
9. Приборы и аппаратура, необходимая для выполнения физико-химических анализов: рефрактометр, поляриметр, фотоэлектроколориметр, кондуктометр, pH-метр, весы-влагомеры, микроскоп и комплектующие к данным приборам (кюветы, индикаторные электроды, стеклянный электрод и пр.),
10. Компьютерный класс, поисковые системы, электронные библиотеки, информационные сети, базы данных, сервера издательств научной литературы и другие информационные ресурсы.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И. - М: Издательство Юрайт - 2020, 394 с.
5. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. - М: Издательство Юрайт - 2019, 107 с.
6. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе. Учебник и практикум для СПО / Борисов А. Н., Тихомирова И. Ю. М: Издательство Юрайт – 2020, 119 с.

**Дополнительные источники:**

7. Васильев В.П. Аналитическая химия, Ч.2. Физико-химические методы анализа М1: Высшая школа, 1989.
8. Дорохова 13.1-14, Прохорова Г,В. Аналитическая химия, Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 1991.
9. Золотов Ю,А. Основы аналитической химии. В 2-х т, М.: Высшая школа, 2004.
10. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа /Под ред, И.П, Алимарина и З,М. Иванова. М.: Изд-во МГУ, 1987.
11. Дорохова Е.Н., Прохорова 17В, Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во МГУ, 1984
12. Отто М, Современные методы аналитической химии М1: Техносфера, 2006.

#### 3. Интернет-ресурсы

5. [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)
6. [www.rospromtest.ru](http://www.rospromtest.ru)
7. <http://www.ooo-monitoring.ru/analytics/foods/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы учебной дисциплины
1	2	3
<b>знать</b>		
правила техники безопасности	Знают основные правила техники безопасности	ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
стандарты качества природных и промышленных материалов	знают основные стандарты и ПДК	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
требования, предъявляемые к воде	Знают требования предъявляемые к воде	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
отбор проб металлов и сплавов, методы определения	Знают, как осуществляется отбор проб	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
правила обработки результатов с использованием информационных технологий	Знают методы обработки результатов с использованием информационных технологий	ОК 4 ОК 9 ОК 3 ПК 1.1 – ПК 1.3
правила работы с нормативной документацией	Знают правила работы с нормативной документацией	ПК 1.1 – ПК 1.3
<b>уметь</b>		
работать с дополнительной литературой	Умеют работать с литературой	ПК 1.1 – ПК 1.3

1	2	3
проводить анализ качества воды, используемой для бытовых и промышленных нужд	Умеют проводить анализ различных вод	ПК 1.1 – ПК 1.3
приготавливать растворы первичных стандартов, вспомогательные растворы	Имеют навык готовить растворы различной концентрации	ПК 1.1 – ПК 1.3
подготовки объектов анализа для учебного процесса	Имеют навык подготавливать объекты исследований	ПК 1.1 – ПК 1.3

работы по аналитическим методикам с приборами	Могут на практике выбирать методику анализа конкретного объекта в зависимости от его предпочитаемого химического состава	ПК 1.1 – ПК 1.3
осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами	Умеют осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами	ПК 1.1 – ПК 1.3
работать в коллективе с готовностью к сотрудничеству и погашению конфликтов	Умеют работать в коллективе	ПК 1.1 – ПК 1.3



# **1 Паспорт программы учебной практики**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности **18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений»**

## **1.2 Цели и задачи учебной практики**

Целью учебной практики является формирование общих и профессиональных компетенций: ОК 1 – 9; ПК1.1 – 1.3.

В ходе освоения учебной практики обучающийся должен:  
**иметь практический опыт:**

- оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выбора оптимальных методов исследования;
- оценки экономической целесообразности использования методов и средств измерений;

**уметь:**

- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований;
- использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
- классифицировать исследуемый объект;

**Задачами учебной практики являются:**

- закрепление и совершенствование приобретенного в процессе обучения опыта практической деятельности обучающихся в сфере изучаемой специальности;
- развитие общих и профессиональных компетенций;
- овладение студентами профессиональной деятельностью по специальности;
- изучение деятельности лаборатории конкретного предприятия, учреждения, организации.

- адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности предприятий различных организационно-правовых форм.

- приобретение практического опыта, развитие профессионального мышления.

- освоение современных производственных процессов, технологий;

- сбор материала для оформления отчета по практике.

### 1.3 Формирование профессиональных компетенций (ПК) и общих компетенций (ОК)

Таблица 1 – Формируемые профессиональные компетенции<sup>1</sup>

Код	Наименование ПК
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

Таблица 2 – Формируемые общие компетенции

Шифр ОК	Содержание ОК
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивая риск и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

<b>ОК 9</b>	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.
-------------	--

### **1.3 Количество часов на учебную практику: 36 (1 неделя)**

\_\_\_\_\_  
**Сроки проведения практики – с 1 неделя 10 семестр 4 курс.**

## 2 Тематический план и содержание учебной практики

Наименование тем	Содержание учебного материала (дидактические единицы)	Объем часов
<b>Тема 1</b>	Общий инструктаж по технике безопасности	<b>2</b>
<b>Тема 2</b>	Первичный инструктаж на рабочем месте в лаборатории	<b>2</b>
<b>Тема 3</b>	Правила распорядка на рабочем месте в внутреннего м о лаборатории	<b>2</b>
<b>Тема 4</b>	Ознакомление и индивидуальными средствами защиты, первичными средствами пожаротушения, их устройством и практическим применением. Оказание первой медицинской помощи (ПМП), средства оказания ПМП, их местонахождение	<b>2</b>
<b>Тема 5</b>	Освоение основной специальности	<b>24</b>
<b>5.1</b>	Лабораторное оборудование, используемое на данном рабочем месте. Его устройство и принцип действия. Правила работы на нем.	<b>6</b>
<b>5.2</b>	Лабораторный и производственный контроль ведения технологического режима соответствующего участка.	<b>6</b>
<b>5.3</b>	Выполнение экспериментальных работ. Теория и практика эксперимента. Оформление эксперимента	<b>6</b>
<b>5.4</b>	Самостоятельное выполнение обязанностей.	<b>6</b>
<b>Тема 6</b>	Работа над отчетом. Зачет по практике	<b>4</b>
<b>Защита отчета по практике. Дифференцированный зачет</b>		
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>

### 3. Условия реализации программы учебной практики

#### 3.1 Информационное обеспечение обучения:

Основные источники:

1. Васильев, В.П. Аналитическая химия. ФХМА. Пособие для вузов / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина; Под ред. В.П. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2010. – 416 с.: ил.
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Пособие для вузов / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина; Под ред. В.П. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2010. – 416 с.: ил.

Дополнительные источники:

1. Мухина Е.А. Физико-химические методы анализа. –М.: Химия, 1995.
2. Золотов, Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения: Учеб. Для вузов/Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2000. – 351 с.: ил.
3. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды: Учебник. – 3-е изд., прераб. И доп. – М.: ИНФРА – М, 2007. – 154 с. – (Среднее профессиональное образование).
4. Крешков, А.П. Основы аналитической химии. Физические и физико-химические (инструментальные) методы анализа. Книга третья. Изд. 2-е, перераб. М., «Химия», 1977.
5. Цитович, И.К. Курс аналитической химии: Учеб. Для с. – х. вузов. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.шк. 1994. – 495 с.
6. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн .2. Количественный анализ. Физико - химические (инструментальные)

методы анализа: Учеб. Для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 559 с.: ил.

7. Булатов, М.И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа, изд.2-е, пер. и доп., 384 стр., 108 рис., 21 табл.
8. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. Изд. 2-е, испр. М., «Химия», 1973.
9. Сборник вопросов, задач и упражнений по аналитической химии / Под ред. В.П.Васильева –М.: Дрофа, 2003

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. <http://www.promvest.info>
2. <http://www.ecopages.ru>
3. <http://www.paperandlife.com>
4. <http://www.rg.ru>
5. <http://www.lesopromyshlennik.ru>

### **3.2 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Руководство учебной практикой осуществляют преподаватели, а также работники предприятий/организаций, закрепленные за обучающимися.

Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

#### 4.Контроль и оценка результатов освоения учебной практики

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется преподавателем в форме защиты отчета по практике и дифференцированного зачета.

Результаты освоения ПК и ОК	Результат, который должен быть получен при прохождении практики	Результат должен найти отражение	Формы и методы контроля
ПК 1.1-1.3; ОК 1 – 9	Технология проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами.	Отчет о производственной практике	Текущая проверка практической деятельности и Защита отчета по практике Дифференцированный зачет
	Показатели качества сырья и готовой продукции. Нормативная документация на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами.		
	Перспективы совершенствования методической базы эксперимента. Теория, рецептура и химизм процессов, обоснование оптимального решения эксперимента. Возможные нарушения в ходе эксперимента и методы их устранения.		
	Методика проведения необходимых расчетов. Контроль качества результатов. Методы расчета, виды записи результатов эксперимента		
	Работа с технической литературой, ГОСТами и другой нормативной документацией		



ПК 1.1-1,3 ОК 2,3	Правила работы приборов и установок. Основы выбора методики проведения анализа.	Отчет о производственной практике	Текущая проверка практической деятельности  Защита отчета по практике  Дифференцированный зачет
	Назначение, устройство, принцип работы оборудования; экономное использовать основного и вспомогательного оборудования		
ПК 1.3 ОК 4,5,8	Классификация опасности веществ и влияние их на здоровье человека. Регенерация химических реактивов Нормативную документацию на загрязнение, ПДК.	Отчет о производственной практике	Текущая проверка практической деятельности и Защита отчета по практике  Дифференцированный зачет
	Требования техники безопасности и охраны труда при работе с химическими реактивами и при выполнении химических операций		
	Охрана труда и техника безопасности, промсанитария, пожарная безопасность. Оказание первой помощи при воздействии опасных факторов		
	Мероприятия по охране окружающей среды.		

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	4
1.3. Формы проведения производственной практики .....	4
1.4. Место и время проведения производственной практики .....	4
1.5. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения производственной практики .....	4
1.6. Результаты освоения программы учебной дисциплины.....	6
<b>2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>6</b>
2.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	7
2.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы) .....	7
2.3. Рекомендуемый перечень лабораторных и практических работ, выполняемых во время практики .....	8
2.4. План производственной практики (2 недели, 72 аудиторных часа) .....	9
<b>3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>10</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Производственная практика

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью рабочего учебного плана по специальности **18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений. 4 курс**

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Производственная практика, относящаяся к разделу основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений, базируется на освоении дисциплины “ Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа” и носит ознакомительный характер.

Для прохождения указанной практики студенты должны обладать следующими необходимыми «входными» знаниями, умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих частей ОПОП СПО

**1. Знать:** основные теоретические разделы общей и неорганической химии; физические и химические свойства неорганических соединений (кислот, оснований, солей); правила безопасной работы с данными веществами (условия их хранения), способы выражения концентрации растворов; химическую посуду и простейшее лабораторное оборудование.

**2. Уметь:** готовить водные растворы неорганических кислот, оснований, солей заданной концентрации; уметь стандартизировать приготовленные растворы; соблюдать условия их хранения.

**3. Быть готовыми:** приобретать новые знания по аналитической химии, умения и навыки экспериментальной работы при анализе объектов окружающей среды, продуктов питания и бытовой химии; приобретать умения и навыки экспериментальной работы при использовании приборной базы аналитической химии (работа с рефрактометром, поляриметром, фотоэлектроколориметром и пр.)

Прохождение производственной практики необходимо как закрепление на практике изученных разделов дисциплины аналитическая химия (раздел физико-химические методы анализа).

### 1.3. Формы проведения производственной практики

Форма проведения производственной практики – лаборатории предприятий - базы практик.

### 1.4. Место и время проведения

Время проведения практики – 72 часа (2 недели).

### 1.5. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения практики

**Цель:** Целями данной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных в течение V-VI семестров по дисциплине аналитическая химия, ознакомление студентов с конкретным содержанием будущей работы по специальности, формирование компетенций, выработка умений и навыков экспериментальной работы в химико-аналитической лаборатории в строгом соответствии с нормами и правилами охраны труда и техники безопасности.

**Задачами** практики по направлению 18.02.01. «Аналитический контроль качества химических соединений» являются:

1. закрепление теоретических знаний по основным разделам аналитической химии (физико-химические методы анализа);
2. углубление теоретической подготовки по аналитической химии: теоретические основы физико-химических методов анализа; выбор метода анализа; приборы и аппаратура, принцип их работы; область практического применения анализа;
3. приобретение практических навыков и компетенций в сфере исследования состава и качества объектов окружающей среды, продуктов питания, бытовой химии и пр.;
4. усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований анализу природных и промышленных объектов.

Для прохождения указанной практики студенты должны обладать следующими необходимыми “входными” знаниями, умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих частей ООП:

1. Знать: основные теоретические разделы общей и неорганической химии; физические и химические свойства неорганических соединений (кислот, оснований, солей); правила безопасной работы с данными веществами (условия их хранения), способы выражения концентрации растворов; химическую посуду и простейшее лабораторное оборудование.
2. Уметь: готовить водные растворы неорганических веществ заданной концентрации; уметь стандартизировать приготовленные растворы; соблюдать условия их хранения.
3. Быть готовыми: приобретать новые знания по аналитической химии, умения и навыки экспериментальной работы при анализе объектов окружающей среды, продуктов питания и бытовой химии; приобретать умения и навыки экспериментальной работы при использовании приборной базы лаборатории аналитической химии (работа с рефрактометром, поляриметром, фотоэлектроколориметром и пр.)

В результате прохождения производственной практики студент должен приобрести следующие практические знания, навыки и умения:

1. должен иметь практический опыт обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
2. должен иметь практический опыт подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;
3. должен иметь практический опыт по приготовлению растворов различных концентраций;
4. должен иметь практический опыт по проведению качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ; по проведению качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами;
5. должен иметь практический опыт обработки результатов анализа с использованием аппаратно-программных комплексов;
6. должен иметь практический опыт работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

**знать:**

- правила техники безопасности при работе в аналитической лаборатории физико-химических методов анализа (правила работы с веществами, правила работы с электрооборудованием);
- стандарты качества природных и промышленных материалов;
- требования, предъявляемые к объектам окружающей среды, продуктам питания и продукции бытовой химии (ГОСТы);
- правила отбора проб объектов окружающей среды, продукции бытовой химии,

- продуктов питания и пр.
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;
- правила работы с нормативной документацией;

**уметь:**

- работать с дополнительной литературой (методики анализа, справочная литература, ГОСТы и пр.);
- готовить растворы первичных стандартов, вспомогательные растворы;
- работать по аналитическим методикам с приборами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;
- работать в коллективе с готовностью к сотрудничеству и погашению конфликтов.

### 1.6. Результаты освоения программы дисциплины:

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися

#### 1. общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК5	Использовать информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами и руководством.
ОК6	Брать на себя ответственность за работу членов команды подчиненных результат выполнения заданий.
ОК7	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 2. профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения.
1	2
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК 2.3.	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.

1	2
ПК 2.5.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
ПК 2.6.	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

## 2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для проведения учебной практики необходимы:

1. Лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных работ.
2. Химические реактивы: фиксаж 0,1 н HCl, 0,1 н HNO<sub>3</sub>, 0,1 н трилон Б, концентрированный раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, раствор H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, сухие соли NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KMnO<sub>4</sub>, KSCN, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, NaOH, этанол, изопропиловый спирт, хлороформ, ацетон, различные индикаторы, дистиллированная вода.
3. Химическая посуда и оборудование: электроплитка, сушильный шкаф, аналитические весы, технохимические весы, мерные колбы, колбы для титрования, фарфоровые ступки, чашки Петри, бюретки, мерные цилиндры, химические стаканы, водяная баня, песчаная баня, фильтровальная бумага, хроматографическая бумага.
4. Приборы и аппаратура, необходимая для выполнения физико-химических анализов: рефрактометр, поляризатор, фотоэлектроколориметр, кондуктометр, pH-метр, весы-влажномеры, микроскоп и комплектующие к данным приборам (лабораторный встряхиватель, кюветы, индикаторные электроды, стеклянный электрод и пр.).
5. Компьютерный класс, поисковые системы, электронные библиотеки, информационные сети, базы данных, сервера издательств научной литературы и другие информационные ресурсы.

### 2.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### Основные источники:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. Ч.2. Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 1989.
2. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2-х т. М.: Высшая школа, 2004.
3. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х т. М.: Мир, 1990.
4. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 1991.
5. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа /Под ред. И.П. Алимариной и З.М. Иванова. М.: Изд-во МГУ, 1987.
6. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во МГУ, 1984.
7. Отто М. Современные методы аналитической химии М.: Техносфера, 2006.

#### Дополнительная литература:

1. Кристиан Г. Аналитическая химия. В 2-х т. М.: Бином, 2009.
2. Крешков А.П. Основы аналитической химии, т. 1-3, М., 1977.
3. Справочник по аналитической химии / под ред. Лурье Ю.Ю., М.: Химия, 1989.

4. Большова Т.А., Брыкина Г.Д., Гармаш А.В. и др. Основы аналитической химии. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2004.
5. Алов Н.В., Барбалат Ю.А., Гармаш А.В. и др. Основы аналитической химии. Кн. 2. Методы химического анализа; Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2004.
6. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. М.: Наука, 1969.
7. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии Анализ пищевых продуктов. - Изд-во Воронежской государственной технологической академии. Воронеж, 2002.
8. Годовская К.И., Рябина Л.В. Технический анализ. М.: Высшая школа, 1979.

### Интернет-ресурсы

1. [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)
2. [www.rospromtest.ru](http://www.rospromtest.ru)
3. <http://www.ooo-monitoring.ru/analytics/foods/>
4. [http://stgetman.narod.ru/Food-additives\\_E.html](http://stgetman.narod.ru/Food-additives_E.html)
5. <http://www.fermer.ru/soviet/zdorove/7600>

### **2.3. Рекомендуемый перечень лабораторных и практических работ, выполняемых во время практики**

1. Рефрактометрический метод анализа (работа с рефрактометром Аббе или Пульфриха).
2. Поляриметрический метод анализа (работа с поляриметром типа «САХАРИМЕТР СУ-4», «POLAMAT» или «ORTECH POLARIMETER RL 1 LED» и т.п.).
3. Фотокolorиметрический метод анализа (работа с фотоэлектроколориметром «ЭКСПЕРТ-003»).
4. Определение неорганических веществ в объектах окружающей среды. Определение минерализации природной воды.
5. Анализ воды. Определение общей щелочности, щелочности по фенолфталеину и карбонатной жесткости воды. Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом (с использованием трилона Б). Определение содержания в воде растворенного диоксида углерода.
6. Анализ растительного сырья: определение влажности и сырой клетчатки в фруктах и овощах.
7. Определение неорганических веществ в объектах окружающей среды. Определение влажности почвы и коэффициента пересчета на абсолютно сухую почву. Ситовый анализ почвы. Определение суммы поглощенных оснований. Качественный анализ почвенных вытяжек (водной и солянокислой).
8. Оценка качества синтетических моющих средств (определение влажности твердых СМС, стойкости пены и эмульгирующей способности, высаливающего действия мыла).
9. Хроматографический анализ. Определение содержания соединений тяжелых металлов (на примере никеля(II)) с помощью осадительной хроматографии на бумаге. Определение содержания хлорид-ионов в почвенной вытяжке с помощью осадительной хроматографии на бумаге.
10. Определение физико-химических показателей качества мёда: качественный анализ, наличие примеси крахмала, патоки, карбоната кальция и пр. Проверка мёда на натуральность (наличие пыльцы, диастазная проба). Определение физико-химических показателей качества мёда с помощью рефрактометрии и поляриметрии (количественный анализ).

11. Определение физико-химических показателей разных видов хлеба (определение влажности, кислотности и пористости хлебо-булочных изделий).
12. Определение кислотности молочно-кислых продуктов в градусах Тернера.
13. Спектрофотометрическое определение содержания соединений железа в продуктах питания (в фруктах, на примере яблок различных сортов), сравнение содержания микроэлементов в продуктах питания.
14. Спектрофотометрическое определение содержания соединений железа в продуктах питания (сухофрукты: финики, чернослив и курага).
15. Фотоколориметрическое определение содержания соединений железа(III) в питьевой воде с использованием калибровочного графика и метода добавок.

\*Во время практики студенты самостоятельно в лаборатории готовят стандартные и вспомогательные растворы, использующиеся в работе (расчет и оформление предоставляют преподавателю), подбирают химическую посуду и оборудование (консультируются с лаборантом и преподавателем)

#### 2.4. План-задание на производственную практику для оформления дневника практики (2 недели, 72 учебных часа)

1 блок:			
1	2	3	4
№ п/п	Дата	Тема работы	Примечание
2.		Определение неорганических веществ в объектах окружающей среды. Определение коэффициента пересчета на абсолютно сухую почву.	
3.		Оформление работы по анализу объектов окружающей среды (анализ почвы, отбор пробы и влажность почвы), защита работы.	
4.		Определение неорганических веществ в объектах окружающей среды. Ситовый анализ почвы.	
5.		Получение водной и солянокислой вытяжек почвы. Качественный анализ почвенных вытяжек.	
6.		Определение в почвенной вытяжке суммы поглощенных оснований.	
7.		Оформление работы по анализу объектов окружающей среды (ситовый и качественный анализ почвы), защита работы.	
8.		Определение неорганических веществ в объектах окружающей среды. Определение общей минерализации природной воды, взятой из различных источников, определение плотного и сухого остатка воды.	
9.		Анализ природной воды (речной, водопродной и пр.). Определение общей щелочности, щелочности по фенолфталеину и карбонатной жесткости воды.	



1	2	3	4
<b>2 блок:</b>			
10.		Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом (с использованием трилона Б). Определение содержания в воде растворенного диоксида углерода.	
11.		Оформление работы по анализу объектов окружающей среды (анализ воды, минерализация, жесткость, содержание углекислого газа, щелочность), защита работы.	
12.		Хроматографический анализ: приготовление стандартных растворов (хлорид натрия, гидроксид натрия) для выполнения анализа на хлорид-ионы и подготовка хроматографической бумаги (импрегнирование бумаги нитратом серебра).	
13.		Хроматографический анализ. Приготовление растворов для проведения хроматографического анализа (раствор сульфата никеля(II), раствор диметилглиоксима, раствор глицерина).	
14.		Хроматографический анализ. Определение содержания соединений тяжелых металлов (на примере соединений никеля(II)) с помощью осадительной хроматографии на бумаге.	
15.		Оформление работы по хроматографическому анализу (определение содержания соединений тяжелых металлов), защита работы.	
16.		Оформление отчета по учебной практике, подготовка к защите лабораторных работ.	
17.		Оформление отчета по учебной практике, подготовка к защите лабораторных работ.	
18.		Оформление отчета по учебной практике, подготовка к защите лабораторных работ.	

### 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в форме отчета по практике, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий исследований (темы индивидуальных заданий в приложении).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы учебной дисциплины
1	2	3
<b>знать</b>		
-правила техники безопасности	Знают основные правила техники безопасности	ОК 6 ПК 2.1-ПК 2.3
- стандарты качества природных и промышленных материалов;	Знают основные стандарты и ПДК	ОК 2- ОК5 ПК2.1-ПК2.3

1	2	3
- требования, предъявляемые к воде;	Знают требования, предъявляемые к воде;	ОК 2-ОК 3 ПК2.3-ПК2.7
- отбор проб металлов и сплавов, методы определения;	Знают, как осуществляется отбор проб	ОК 2-ОК 3 ПК2.3-ПК2.7
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;	Знают методы обработки результатов с использованием информационных технологий	ОК6 ПК2.1-ПК2.3
- правила работы с нормативной документацией;	правила работы с нормативной документацией;	ПК 2.1, ПК 2.6
<b>уметь</b>		
- работать с дополнительной литературой;	Умеют работать с литературой	ПК2.1-ПК2.7
- проводить анализ качества воды, используемой для бытовых и промышленных нужд;	Умеют проводить анализ различных вод	ПК2.1-ПК2.7
- готовить растворы первичных стандартов, вспомогательные растворы;	Имеют навык готовить растворы различной концентрации	ПК2.1-ПК2.7
- подготовки объектов анализа для учебного процесса;	Имеют навык подготавливать объекты исследований	ПК2.1-ПК2.7
- работы по аналитическим методикам с приборами;	Могут на практике выбирать методику анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава	ПК2.1-ПК2.7
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами	Умеют осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами	ПК2.1-ПК2.7
- работать в коллективе с готовностью к сотрудничеству и погашению конфликтов.	Умеют работать в коллективе	ПК2.1-ПК2.7